

Buddenbrockia plumatellae, eine neue Mesozoenart aus *Plumatella repens* L. und *Pl. fungosa* Pall.

Von

Olaw Schröder,

Assistent am Zoologischen Institut, Heidelberg.

Mit 4 Figuren im Text und Tafel XXIII, XXIII^a.

Material und Methoden.

Im September des Jahres 1904 fand ich während eines Aufenthaltes in Schleswig-Holstein in einem kleinen Tümpel zahlreiche Kolonien von *Plumatella repens* L., von denen ich eine größere Anzahl sammelte und aus Mangel an andern Mitteln in starkem Alkohol konservierte. In diesem Material fand Herr VON BUDDENBROCK, anlässlich seiner Untersuchungen über die Statoblastenbildung der Bryozoen einige Exemplare, in deren Leibeshöhle schlauchartige Gebilde parasitärer Natur lagen. Diese infizierten Exemplare der Plumatellen wurden mir von Herrn VON BUDDENBROCK zur näheren Untersuchung freundlichst überlassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Da die Untersuchung der mit Alaunkarmin gefärbten und in toto aufgestellten Bryozoen keine näheren Aufschlüsse über die Natur der Parasiten zu geben vermochte, so wurden die infizierten Exemplare teils mit Präpariernadeln zerzupft, teils in Schnittserien zerlegt. Auf der Untersuchung der letzteren beruhen hauptsächlich die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit.

Zur Färbung der Schnitte wurden viele Methoden angewandt, ohne jedoch gute Erfolge zu geben, und besonders eine gute Kernfärbung wollte nicht gelingen. Nach vielen Versuchen gelang es endlich mit der HEIDENHAINschen Eisenhämatoxylinmethode und Nachfärbung mit Eosin gute Ergebnisse zu erzielen.

Bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen ergab sich, daß die parasitären Gebilde zum größten Teil Microsporidien (*Nosema bryozoides* Korotneff) waren; ein kleiner Teil erwies sich als Organismen,

die ihres Baues halber zu den Mesozoen zu stellen sind. Ich schlage für diese neue Mesozoenart den Namen *Buddenbrockia plumatellae* vor.

Geschichtliches.

Aus der Literatur ist mir nur ein Hinweis auf diese Parasiten bekannt geworden. In ihrer »Histoire naturelle des polypes composés d'eau douce ou des bryozoaires fluviatiles« (Bruxelles 1850) erwähnen B. C. DUMORTIER und P. J. VAN BENEDEN (S. 97), daß sie in den Jahren 1840 und 1841 lebende Würmer in der Leibeshöhle von Aleyonellen gefunden haben und bilden ein infiziertes Exemplar von *Aleyonella (Plumatella) fungosa* Pall. ab (Taf. IV, Fig. 1). Von den lebenden Parasiten selbst geben sie wenige Abbildungen (Taf. IV, Fig. 9) und eine kurze Beschreibung, die hier im Wortlaut folgen mag, da ich selbst, wie gesagt, nur konserviertes Material zur Verfügung hatte:

«Entre le tube digestif et la peau, ou dans la cavité abdominale remplie de liquide, nous avons observé chez plusieurs individus, en 1840 et 1841, plusieurs vers vivants, d'une taille un peu plus forte pour les considerer comme leur parasites. Ils ont la longueur du tube digestif depuis la bouche jusqu'au fond de l'estomac. Le corps est arrondi, effilé des deux côtés et sans traces d'appendices en cils ou en soies.

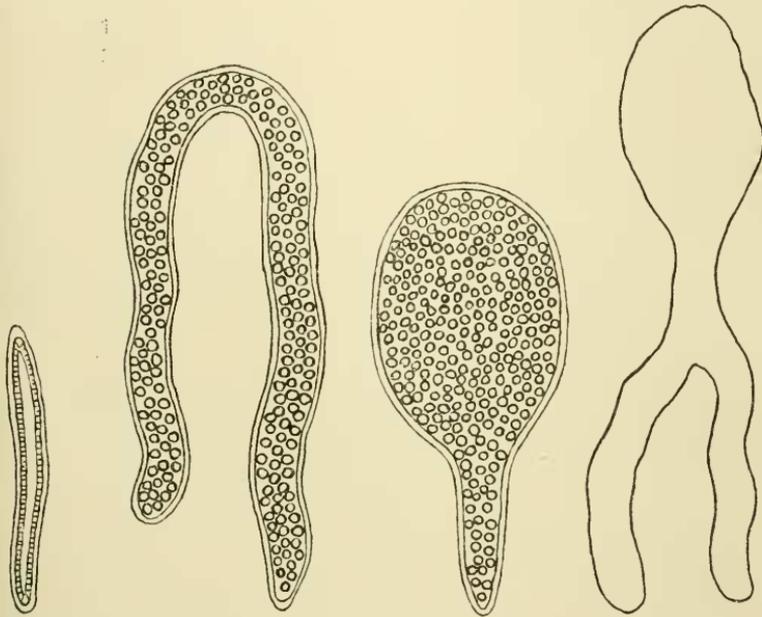
On aperçoit deux membranes l'une emboîtée dans l'autre; l'externe représente la peau, l'interne ferait l'effet d'un canal digestif s'il n'était point rempli de cellules qui lui donnent l'aspect d'un ovaire. Ces cellules sont composées d'un nucleus et d'un nucleolus. Ils remplissent toute la longueur du corps. Nous n'avons point observé de différences chez les divers individus que nous avons eu l'occasion d'observer.

Ils se remuent autour du canal digestif dans tous les sens, passent au milieu des fibres du grand muscle rétracteur, et pendant qu'ils se livrent, au nombre de quatre ou de cinq, à toutes sortes de mouvement et qu'ils remplissent presque tout cet espace, le polype reste épanoui et n'est aucunement inquiété par eux. Le moindre attouchement qui vient du dehors les fait rentrer dans leur loge. Ils ont 0,10 mm de largeur.»

Über die systematische Stellung und die Natur dieser Parasiten vermögen die Verfasser keine Auskunft zu geben. «Nous ne cherchons pas à déterminer ces vers des aleyonelles, par la raison que cette partie de la zoologie est trop peu avancée.» Aus diesem Grunde verzichten sie auch auf eine Benennung.

Gestalt und Bau der wurmförmigen Generation von Buddenbrockia.

Die Stadien der Parasiten, die sich in der Leibeshöhle der im Herbst gesammelten Plumatellen fanden, haben eine langgestreckte wurmförmige Gestalt bei wechselnder Länge und Dicke. Im Querschnitt sind sie kreisförmig bis elliptisch. Die kleinsten dieser Stadien hatten eine Länge von etwa 0,050 mm, bei einer Breite von 0,030 mm; die größten waren bis 1,5 mm lang und 0,080—0,100 mm breit. Ge-



Textfig. 1.

Textfig. 2.

Textfig. 3.

Textfig. 4.

wöhnlich bleibt der Körper in seiner ganzen Ausdehnung gleich dick (siehe Textfig. 1 und 2 sowie Taf. XXIII, Fig. 1 und 2), und nur an den beiden Enden kann er sich manchmal etwas verjüngen. Seltener kommen Exemplare von unregelmäßiger Gestalt vor. Ich fand einzelne, die sich in der mittleren Region oder an einem Ende etwas verdicken. Ein Exemplar war an einem Ende stark aufgetrieben (Textfig. 3), und ein andres hatte den in Textfig. 4 wiedergegebenen Umriß.

Der histologische Bau des Körpers scheint in seiner ganzen Ausdehnung gleich zu sein, so daß man nicht von Vorder- und Hinterende sprechen kann.

Die kleinsten und jüngsten frei in der Leibeshöhle der Bryozoen lebenden Stadien hatten die Gestalt eines kurzen (0,050 mm langen oder

etwas längeren) Schlauches von 0,030—0,040 mm Dicke (Taf. XXIII, Fig. 2). Die Wand des Schlauches besteht aus zwei Zellschichten, wovon man sich am besten auf Längs- oder Querschnitten (Taf. XXIII, Fig. 2—5) überzeugen kann. Die äußere Zellschicht besteht aus polygonalen Zellen, die an ihrer freien Oberfläche stets mehr oder weniger vorgewölbt sind. Den polygonalen Umriß dieser Zellen erkennt man natürlich nur bei Flächenbetrachtung oder auf Flächenschnitten (Taf. XXIII^a, Fig. 1), die Vorwölbung ihrer freien Oberfläche auf Längs- oder Querschnitten durch die Parasiten (Taf. XXIII, Fig. 2—14). Die Kerne dieser Zellen, die ich als Außenzellen bezeichnen will, sind bläschenförmig und enthalten einen ansehnlichen Binnenkörper. Bei Anwendung von Kernfarbstoffen färbt sich im ruhenden Kerne nur dieser Binnenkörper. Er ist kugelig, und da die chromatischen Bestandteile hauptsächlich peripher liegen, so sieht er im optischen Durchschnitt ringförmig aus, bzw. zeigt eine centrale ungefärbte Vacuole. Das Plasma der Außenzellen färbt sich nicht sehr stark; es besitzt eine feinwabige Struktur mit dünnen Wabenwänden. Einschlüsse irgendwelcher Art sind nicht vorhanden und, was besonders hervorzuheben ist, Cilien oder Geißeln fehlen.

Die Zellen der inneren Schicht, die ich Innenzellen nennen will, unterscheiden sich von den Außenzellen hauptsächlich durch stärkere Färbbarkeit. Außerdem sind sie kleiner und meist flacher (Taf. XXIII, Fig. 2, 3 u. 5), nur in einigen Fällen fast ebenso hoch (Fig. 4). Ihre Kerne haben denselben Bau, nur sind sie etwas kleiner.

Zwischen den beiden Zellschichten ist eine deutliche Grenzlamelle (*gl*) vorhanden. Im freien Lumen dieser jungen, schlauchförmigen Stadien fand sich bei einigen Exemplaren eine homogene, fädige Masse (Fig. 2 u. 4), die wohl als bei der Konservierung geronnene Inhaltsflüssigkeit aufzufassen ist.

Ein andres Aussehen haben etwas größere, ältere Stadien. Fig. 6 (Taf. XXIII) stellt den Querschnitt durch ein etwa 0,050 mm dickes Exemplar dar. Das äußere Epithel ist unverändert, wie auch auf allen späteren Stadien. Dagegen ist die innere Zellschicht stark verändert. Sie überzieht nicht mehr die ganze innere Fläche des Hohlraumes, sondern ist entweder schon jetzt oder auf etwas späteren Stadien nur noch auf vier Längswülste beschränkt, die sich durch den ganzen Körper des Parasiten erstrecken und im Querschnitt als vier Erhebungen erscheinen (Fig. 6, 9, 10, 13, 14 *lw*). In diesen Längswülsten sind zuerst noch einzelne Zellen der ursprünglichen inneren Schicht zu erkennen (Fig. 6, 16, 17 *iz*), die anscheinend in Degeneration

begriffen sind. Sie haben keine deutliche Zellmembran mehr, und ihre Gestalt ist annähernd kugelig. Sie liegen zwischen einem faserigen Gewebe, das senkrecht zur Grenzlamelle die Längswülste durchzieht und anscheinend aus faserig differenzierten Zellen mit ovalen Kernen besteht (Fig. 13 u. 14 *lw*). Auf Flächenschnitten durch die Längswülste erkennt man längsgerichtete verästelte Fasern, in denen ich auch Kerne zu erkennen glaubte (Taf. XXIII^a, Fig. 2). Es handelt sich daher wohl um Längsmuskelzellen. In welcher Weise diese Muskelzellen sich zu den radiären, faserigen Zellen der Wülste verhalten, vermag ich noch nicht mit Sicherheit anzugeben.

Im Innern dieser Stadien hat sich eine neue Zellschicht gebildet, die auf mitotischem Wege aus der ursprünglichen Innenschicht hervorgegangen ist. Dieselbe überzieht die ganze innere Fläche des Hohlraumes, was außer auf dem Querschnitt (Fig. 6) auch deutlich auf dem Längsschnitt (Fig. 18) zu erkennen ist. Dieser Schnitt ist so geführt, daß an der auf der Tafel unteren Seite ein Längswulst (*lw*) getroffen ist, während an der oberen Seite die betreffenden Zellen direkt der Grenzlamelle (*gl*) der Außenzellen aufsitzen. Die Zellen der jetzt innersten Schicht, die ich als Oogonien-schicht bezeichnen will, da aus ihnen später die Eier hervorgehen, sind zunächst den Innenzellen der jüngeren Stadien ganz ähnlich (Fig. 18 *o*), nur sind sie größer und ebenfalls ihre Kerne, welche die der Außenzellen an Größe übertreffen. Außerdem ist die Färbbarkeit der Oogonien stärker.

In dieser Zeit scheint das Wachstum der Parasiten ein ziemlich reges zu sein, denn man findet sowohl im äußeren Epithel, wie auch innerhalb der Oogonien-schicht mitotische Zellteilungen. Diese fallen besonders in der Oogonien-schicht leicht auf, da das Plasma der in Teilung befindlichen Zellen sich ganz intensiv mit Kernfarbstoffen färbt (siehe Fig. 11, 12, 15 u. 18), was vielleicht durch ein Austreten von chromatischer Substanz aus den Kernen ins Plasma zu erklären ist. Eine stärkere Färbbarkeit von in Teilung begriffenen Zellen hat u. a. auch W. FLEMMING (1891) bei verschiedenen Epithelien von Salamanderlarven beschrieben und abgebildet.

Die Art und Weise, wie die Oogonien-schicht aus der Schicht der Innenzellen entsteht, konnte ich ebensowenig wie die Entstehung der Längswülste mit Sicherheit ermitteln. Jedenfalls tritt die Schicht der Innenzellen jüngerer Stadien in starke Vermehrung, wobei die Teilung in radiärer Richtung erfolgt und die Tochterzellen ins Lumen des Parasitenkörpers rücken (Fig. 7, 16 u. 17).

Die weiteren Veränderungen in der Entwicklung der Parasiten,

abgesehen vom allgemeinen Wachsen des Körpers, vollziehen sich innerhalb der Oogonien-schicht. Die Zellen derselben wachsen heran, werden, so lange sie noch im Zellverbande sind, langgestreckt bis oval und runden sich dann immer mehr ab, indem sie sich voneinander trennen (Fig. 6, 8—10).

Inzwischen haben die Organismen bedeutend an Länge und Dicke zugenommen. Sie haben jetzt die Gestalt von bis zu 1,5 mm langen und 0,070—0,100 mm dicken runden oder etwas abgeflachten Schläuchen, deren Wand aus einem einschichtigen Epithel besteht. An der Innenseite der Wand verlaufen die vier Längswülste, und das Lumen wird von den kugeligen Eizellen erfüllt (Fig. 13).

Außer dem eben bis zu diesem Stadium beschriebenen Entwicklungsmodus ist noch ein etwas anderer vorhanden, der jedoch zum gleichen Ziele führt. Der Unterschied besteht darin, daß eine innere Höhle fehlt, daß die Individuen also nicht schlauch- sondern strangförmig sind (Fig. 11). Ich glaube nicht, daß man dem Unterschiede zwischen den beiden Formen eine größere Bedeutung beilegen muß. Denn ich fand Exemplare, wie auf Fig. 4 dargestellt, deren Lumen sehr eng ist und die eine Mittelstellung zwischen den auf Fig. 3 und Fig. 11 abgebildeten Exemplaren darzustellen scheinen; auch das in Fig. 7 dargestellte Exemplar scheint mir zwischen den in Fig. 8 und 12 wiedergegebenen zu vermitteln.

Die jüngsten soliden Exemplare hatten eine Länge von etwa 0,100 mm bei einer Dicke von etwa 0,020—0,030 mm. Fig. 11 zeigt einen Querschnitt durch ein derartiges Exemplar. Wenn man sich vorstellen würde, daß die Innenzellen eines Stadiums wie Fig. 4 sich zur Bildung der Oogonien stark vermehrten, so müßte wohl ein Stadium wie Fig. 11 entstehen. Fig. 12 ist ein Querschnitt und Fig. 15 ein Teil eines Längsschnittes durch ein älteres Exemplar. Die Länge dieser Stadien beträgt durchschnittlich 1 mm, die Dicke 0,040 bis 0,080 mm. Diese soliden Formen sind es, welche, wie oben erwähnt, Unregelmäßigkeiten in ihrer Gestalt aufweisen. In dem Exemplar der Fig. 12 scheinen zum Teil bereits Oocyten gebildet zu sein, während viele Oogonien noch in Teilung begriffen sind. Ich glaube, daß die Weiterentwicklung solcher Exemplare zu dem in Fig. 10 dargestellten Stadium führen wird.

An dieser Stelle will ich noch kurz auf die Veränderung der Oogonien während der Teilung eingehen, soweit ich darüber bei der äußerst geringen Größe der Elemente Klarheit erhielt. Zunächst verliert der Kern seine bläschenförmige Gestalt; der Binnenkörper löst sich auf,

und der ganze Kern bildet ein wabiges Gerüst mit in den Maschen verteilten Chromatinkörnchen. Auch die Kernmembran ist wahrscheinlich aufgelöst, da die Kerne ganz unregelmäßige Gestalt erhalten. Inzwischen ist das Plasma intensiv färbbar geworden, fast so sehr wie die Kerne (Taf. XXIII^a, Fig. 21 und Taf. XXIII, Fig. 11). Über den Verlauf der Mitosen konnte ich bisher nichts genaueres ermitteln und verweise daher nur auf die Fig. 22—25 (Taf. XXIII^a). Die neugebildeten Kerne haben zunächst noch wabige Struktur mit ziemlich gleichmäßig verteiltem Chromatin (Taf. XXIII^a, Fig. 26 u. 27, Taf. XXIII, Fig. 18 oben). Dann kommt es zu einer centralen Verdichtung des Chromatins, wobei das Plasma des Kernes Radstruktur annimmt (Fig. 11 links); daraus entsteht dann wieder der typische bläschenförmige Kern mit chromatischem Binnenkörper. Nach Neubildung der Kerne verliert auch das Zellplasma die intensive Färbbarkeit.

Eifurchung und Entwicklung der Embryonen von Buddenbrockia.

Die Oocyten der in den Querschnitten 8—10 dargestellten Stadien haben, soweit sie frei liegen, eine kugelige, andernfalls eine mehr längliche oder ellipsoide Gestalt. Ihr Durchmesser betrug auf dem Querschnitt (Fig. 8) etwa 0,007 mm; in den etwas älteren Stadien der Fig. 9 und 10 etwa 0,008 mm. Die Kerne der letzteren waren 0,004 mm groß, die Nucleolen 0,002 mm. Das Plasma der Oocyten ist feinwabig und ziemlich dunkel gefärbt; eine deutliche Zellmembran ist vorhanden. Im Plasma finden sich häufig kleine Körnchen, die sich mit Eisenhämatoxylin, DELAFIELDS Hämatoxylin und Methylenblau ebenso intensiv färben wie der Nucleolus. Zwischen den Eizellen liegen kleine kugelige Gebilde von etwas verschiedener Größe (0,002—0,003 mm), die sich mit Eosin färben und häufig, aber nicht immer, ein mit Eisenhämatoxylin gefärbtes Körnchen enthalten. Ein Teil dieser Gebilde stellt vielleicht Richtungskörperchen dar, die Hauptmenge jedoch wahrscheinlich Zerfallprodukte der in den Längswülsten bei der Oogonienbildung zurückgebliebenen und degenerierten Zellen (Taf. XXIII, Fig. 8—10). In einigen Eizellen findet man neben dem bläschenförmigen Kern ein dunkles wabiges, kernähnliches Gebilde (Fig. 9, 10 links und 29), über dessen Natur ich nichts aussagen kann. Die Vermutung, daß diese Eizellen Befruchtungsstadien darstellen und daß die kleinen, zwischen den Eiern liegenden Kügelchen Spermatozoen und die wabigen Gebilde neben dem Eikern männliche Kerne seien, wird dadurch unwahrscheinlich, daß ich trotz der großen Zahl der in diesem Stadium der Entwicklung befindlichen Parasiten niemals Formen fand, die ich

als Männchen deuten könnte und ich auch keine Anzeichen von Hermaphroditismus bei den Parasiten fand. Ich zweifle also nicht, daß die Entwicklung der Eier parthenogenetisch ist.

Die Bildung eines Richtungskörperchens ist in Fig. 30 abgebildet, und Fig. 31 weist darauf hin, daß sich dasselbe später noch teilt. Die Furchung der Eier verläuft ziemlich gleichzeitig, so daß man die meisten Furchungsstadien auf einer annähernd gleichen Entwicklungsphase findet; immerhin sind einzelne oft etwas zurückgeblieben. Zunächst teilt sich die Eizelle in zwei annähernd gleiche Zellen (Fig. 32—35). Durch weitere Teilung einer der Zellen (Fig. 36) kommt ein Dreizellenstadium zustande (Fig. 37 u. 38). Ein späteres Stadium zeigt Fig. 39 u. 40, wo drei kleinere Zellen dem Pole einer größeren aufsitzen. Da ich die Furchung nicht am lebenden Objekt verfolgen konnte, so vermag ich nicht zu sagen, ob alle kleineren Zellen (Micromeren) Teilprodukte ein und derselben Zelle des Zweizellenstadiums sind. Durch weitere Zellvermehrung kommt ein blastula- bzw. morulaähnliches Stadium zustande (Fig. 41—46). Erst auf dem Stadium Fig. 46 sah ich in der größeren Zelle eine Mitose, wodurch eine Zelle ins Innere der von den Micromeren gebildeten Kappe abgeschnürt wird. Weitere Stadien zeigen die vollkommene Umwachsung der größeren Zelle durch die kleineren.

Das Endergebnis der Furchung ist ein länglichevaler, vorn etwas abgestutzter Embryo, dessen vorderer Pol von gewölbten und dessen ganzer hinterer Körperabschnitt von flachen Zellen bedeckt ist (Fig. 48 bis 53). Die vorderen Zellen, die ich als Polzellen (*pz*) bezeichnen will, haben in ihrem Innern eine stark lichtbrechende, durch Farbstoffe nicht tingierbare linsenförmige Kapsel, welche den Zellkern etwas zur Seite drängt. Eine Struktur war an diesen Kapseln nicht zu erkennen, nur sah ich im Centrum derselben oft ein feines Körnchen. Wieviel derartiger Polzellen vorhanden sind, vermag ich leider nicht sicher zu sagen, doch scheint ihre Anzahl mehr als vier und nicht über acht zu betragen.

Im Innern der Embryonen liegt entweder nur die eine größere und vor ihr die von ihr abgeschnürte kleinere Zelle (Fig. 48 u. 49), oder zwei größere Zellen von kugelig oder ellipsoider Gestalt und ein bis zwei kleinere Zellen (Fig. 50—53). Die Kerne der letzteren sind bläschenförmig mit chromatischem Binnenkörper, oder aber ganz intensiv gefärbt, so daß keine feinere Struktur zu erkennen ist. In den größeren Zellen fanden sich manchmal zwei Kerne, wie im Querschnitt (Fig. 55) dargestellt.

Die soeben beschriebenen Stadien finden sich, wie der Querschnitt

(Fig. 14) zeigt, in den noch ganz intakten schlauchförmigen Parasiten. Andererseits fand ich sie in einem Individuum, dessen Außenzellen fast ganz degeneriert waren und schließlich frei in der Leibeshöhle der Bryozoen. Ich nehme an, daß normalerweise die jungen Parasiten auf diesem Stadium den mütterlichen Organismus nach dessen Absterben verlassen. Von Wichtigkeit ist es, daß alle Embryonen einen gleichen Bau hatten.

Vergleich der Buddenbrockia mit andern Mesozoen.

Ein Vergleich der *Buddenbrockia* mit den bisher bekannt gewordenen Mesozoen ergibt, daß manche Stadien an solche von Orthonectiden und Dicyemiden erinnern. Immerhin sind die Unterschiede zu beträchtlich, als daß man die *Buddenbrockia* einer der beiden Gruppen ohne weiteres angliedern könnte.

Die Orthonectiden sind Parasiten mariner wirbelloser Tiere. Man fand sie bisher in der Leibeshöhle von Polychäten, in den Bursae von Ophiuren, im Parenchym von Nemertinen und Planarien usw. Im Entwicklungskreis der Orthonectiden treten ungeschlechtliche und geschlechtliche Generationen auf. Erstere sind amöboide, vielkernige Plasmodien, letztere bewimperte, mehr oder weniger gestreckte Formen. Diese entstehen aus den Plasmodien, indem sich einzelne Kerne derselben mit einer dichteren Plasmazone umgeben und so zu Keimzellen werden. Die aus der Furchung der Keimzellen entstehenden Embryonen entwickeln sich zur Geschlechtsgeneration. Diese ist von einem einschichtigen Epithel bedeckt, dessen Zellen in Ringeln angeordnet sind. Der Körper läßt drei Abschnitte erkennen; einen kurzen vorderen, dessen Zellen nach vorn gerichtete Cilien tragen, einen zweiten kurzen, aus unbewimperten Zellen bestehenden Abschnitt und schließlich den hinteren, der den größten Teil des Körpers bildet und mit Wimperepithel bedeckt ist.

Im Innern des Körpers liegt bei den Weibchen entweder eine kompakte Masse von Eizellen (z. B. *Rhopalura*), oder bei andern Arten ein oder zwei Stränge von solchen. Eine besondere Geschlechtsöffnung ist vorhanden. Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen durch die geringere Größe; an Stelle der Eizellenmasse findet sich ein kompakter ovaler Hoden. Einige Arten sind zwittrig.

Es läßt sich nicht leugnen, daß die massiven und die bereits mit Eizellen erfüllten Stadien von *Buddenbrockia* mit den Weibchen von *Rhopalura* einige Ähnlichkeit haben, wie aus den Abbildungen und Beschreibungen von GIARD (1880), METSCHNIKOFF (1881), JULIN (1882),

CAULLERY und MESNIL (1901) und CAULLERY und LAVALLÉE (1908) hervorgeht. Abweichend ist der Mangel einer Regionenbildung des Körpers, einer Geschlechtsöffnung und der Bewimperung. Falls die parthenogenetische Entwicklung der Eier bei *Buddenbrockia* sich bestätigen sollte, so wären die großen wurmähnlichen Formen wohl eher den Plasmodialschläuchen der Orthonectiden analog zu erachten. Auch der Furchungsprozeß der Eizellen der *Buddenbrockia* scheint viele Ähnlichkeit mit dem der Orthonectiden zu besitzen, wie u. a. aus den Abbildungen von JULIN (1882, Taf. I, Fig. 8—21) hervorgeht.

Auch mit den Dicyemiden weist *Buddenbrockia* gewisse Übereinstimmungen auf. Die Dicyemiden bewohnen die Venenanhänge verschiedener Cephalopoden. Sie machen eine komplizierte Entwicklung durch, die mit Generationswechsel verbunden ist. Auf den Entwicklungskreis der Dicyemiden näher einzugehen, ist an dieser Stelle unnötig, und ich verweise daher nur auf die Arbeit von HARTMANN (1907), sowie auf den zusammenfassenden Bericht NERESHEIMERS (1908) im Zoologischen Zentralblatt. Hier ist von Wichtigkeit, daß der Körper der Dicyemiden aus zwei Zellschichten besteht, einer Schicht von bewimperten Außenzellen (etwa 20—30), die bei den geschlechtslosen Formen (Agamonten) und Weibchen eine innere Zelle, die sogenannte Axialzelle, bei den Männchen sechs Innenzellen umschließen. Der Körper der Agamonten und Weibchen läßt nach der Beschaffenheit der Außenzellen zwei Regionen unterscheiden; erstens eine sogenannte Kopfkappe, die aus vier zu einer Scheibe vereinigten Zellen (Propolarzellen) und vier bis fünf dahinterliegenden ringförmig angeordneten Zellen (Metapolarzellen) besteht, und zweitens den ganzen hinteren Körperabschnitt. Durch die Verteilung der Zellen der Kopfkappe ist in manchen Fällen eine bilaterale Symmetrie angedeutet. Die Zellen der Kopfkappe haben kürzere Cilien als die des Rumpfabschnittes, dessen lange Cilien bei älteren Exemplaren verloren gehen können.

Die wurmförmigen Stadien von *Buddenbrockia* haben, wie man sieht, mit den Agamonten und Weibchen der Dicyemiden keinerlei Ähnlichkeit. Die Unterschiede bestehen in dem Fehlen einer besonderen Kopfkappe, der Bewimperung, in der größeren Anzahl der Außenzellen, und an Stelle der Axialzelle finden sich zahlreiche Innenzellen, aus denen die Eier hervorgehen. Dagegen besitzen die aus den Eiern hervorgehenden kleinen Formen von *Buddenbrockia* einige Ähnlichkeit mit den Männchen der Dicyemiden. Letztere haben einen ovalen oder birnförmigen Körper mit etwas abgeflachtem Vorderende und spitz zulaufendem Hinterende. Am Vorderende liegen zwei Zellen,

welche je einen großen lichtbrechenden, rundlichen Körper enthalten, und ventral hinter ihnen vier kleinere Zellen, der sogenannte Urnendeckel. Der übrige Körper wird von Wimperzellen bekleidet. Von den sechs Innenzellen liegen die zwei größten seitlich und umschließen kapselähnlich die vier kleineren. In diesen letzteren bilden sich die Spermatozoen; sie können nach HARTMANN somit als Ursamenzellen bezeichnet werden.

Die Ähnlichkeit der kleinen, aus der Eifurchung hervorgehenden Stadien der *Buddenbrockia* mit den Männchen der Dicyemiden besteht in der Gliederung des Körpers in zwei Abschnitte und dem Vorhandensein von lichtbrechenden Gebilden in den Zellen des vorderen Poles. Abweichende Merkmale sind besonders der Mangel an Cilien und die Ausbildung des vorderen Poles. Da ich indessen diese Stadien nur auf Schnitten untersuchen konnte, so will ich auf einen weiteren Vergleich verzichten, bis ich lebendes Material beobachtet habe. Ich halte es indessen für nicht ausgeschlossen, daß die betreffenden Stadien der *Buddenbrockia* tatsächlich Männchen sind.

Der Vergleich der *Buddenbrockia* sowohl mit den Orthonectiden als auch mit den Dicyemiden scheint mir zu ergeben, daß trotz einiger Übereinstimmung zu beträchtliche Unterschiede vorhanden sind, als daß man die Gattung *Buddenbrockia* an eine der beiden Gruppen angliedern könnte. Immerhin ist auch zu bedenken, daß mir einstweilen sicherlich nur ein Teil der Formen des Entwicklungskreises von *Buddenbrockia* vorgelegen hat und auch diese nur in konserviertem Zustande. Ich hoffe indessen am gleichen Fundorte lebendes Material beschaffen zu können, so daß es nach genauerer Untersuchung eher möglich sein wird, den Grad der Verwandtschaft mit den erwähnten beiden Mesozoengruppen genauer festzustellen. Immerhin bietet die neue Mesozoengattung *Buddenbrockia*, die erste, welche als Parasit eines Süßwassertieres bekannt wird, genügend Interesse, um die vorliegende noch lückenhafte Veröffentlichung zu rechtfertigen.

Zum Schluß sei es mir gestattet, Herrn Prof. O. BÜTSCHLI für das rege Interesse, das er meinen Untersuchungen entgegenbrachte, sowie für vielfache Anregung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Heidelberg, im März 1910.

Literaturverzeichnis.

1908. M. CAULLERY, et A. LAVALLÉE, La fécondation et le développement des œufs chez un Orthonectide (*Rhopalura ophiocomae*). In: Compt. rend. Acad. sc. Paris. Vol. CXLVI. p. 40—43.
1901. M. CAULLERY et F. MESNIL, Recherches sur les Orthonectides. In: Arch. anat. microsc. Vol. IV. p. 381—470. (War mir nicht zugänglich.)
1850. B. C. DUMORTIER et P. J. VAN BENEDEN, Histoire naturelle des polypes composés d'eau douce ou des bryozoaires fluviatiles. Bruxelles. 1850.
1891. W. FLEMMING, Neue Beiträge zur Kenntnis der Zelle. II. Teil. In: Arch. mikrosk. Anat. Bd. XXXVII.
1879. GIARD, Les Orthonectides, nouvelle classe du phylum des vermes. In: Journal de l'anat. et de la physiol. Tom. XV.
1907. M. HARTMANN, Untersuchungen über den Generationswechsel der Dicyemiden. In: Mém. publ. par la classe des sciences de l'Acad. roy. de Belg. nouv. sér. Vol. I.
1882. CH. JULIN, Contribution à l'histoire des Mésozoaires. Recherches sur l'organisation et le développement embryonnaire des Orthonectides. In: Arch. de biol. Tom. III.
1881. E. METSCHNIKOFF, Untersuchungen über die Orthonectiden. In: Diese Zeitschr. Bd. XXXV.
1908. E. NERESHEIMER, Die Mesozoen. In: Zoolog. Zentralbl. Bd. XV.

Erklärung der Abbildungen.

Erklärung der Abkürzungen:

<i>az</i> , Außenzellen;	<i>lm</i> , Längsmuskelfasern;
<i>fz</i> , faserige Zellen;	<i>lw</i> , Längswulst;
<i>gl</i> , Grenzlamelle;	<i>o</i> , Oogonien;
<i>iz</i> , Innenzellen;	<i>pz</i> , Polzellen.
<i>k</i> , Kern;	

Tafel XXIII.

Fig. 1. Ende eines Zweiges einer mit *Buddenbrockia* infizierten *Plumatella repens*.

Fig. 2. Längsschnitt durch einen jungen, schlauchförmigen Parasiten vor der Bildung der Oogonien.

Fig. 3—5. Desgl. Querschnitte.

Fig. 6. Querschnitt durch einen Parasiten nach Bildung der Oogonien-schicht.

Fig. 7. Desgl. während der Bildung der Oogonien-schicht.

Fig. 8—10. Desgl. Entstehung der Oocyten.

Fig. 11. Querschnitt durch einen jungen kompakten Parasiten.

Fig. 12. Desgl. Oogonienbildung.

Fig. 13. Querschnitt durch einen Parasiten mit ausgebildeten Eiern und beginnender Furchung.

Fig. 14. Desgl. Endstadien der Furchung.

Fig. 15. Partie eines Längsschnittes durch ein Exemplar wie Fig. 12.

Fig. 16 u. 17. Partie eines Querschnittes durch ein Stadium wie Fig. 6.

Fig. 18. Stück eines Längsschnittes durch ein Stadium wie Fig. 6.

Tafel XXIII^a.

Fig. 19. Stück eines Flächenschnittes durch die Außenzellschicht.

Fig. 20. Längsmuskelzellen.

Fig. 21—27. Oogonien in Teilung.

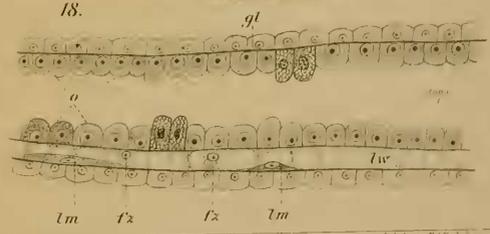
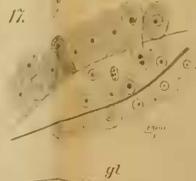
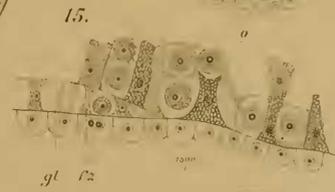
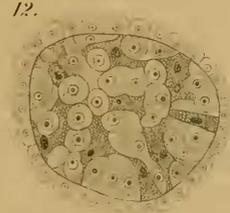
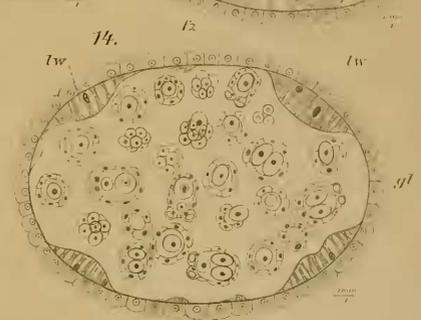
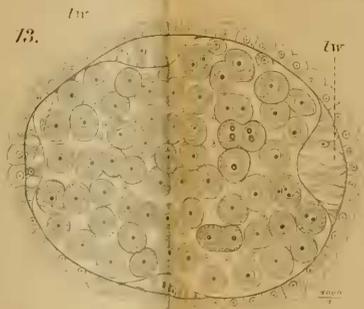
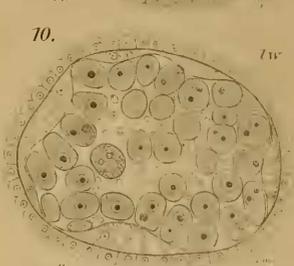
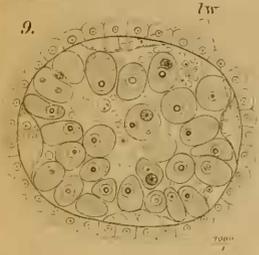
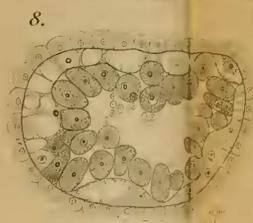
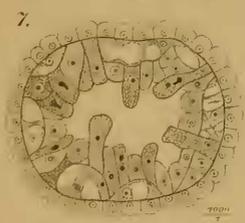
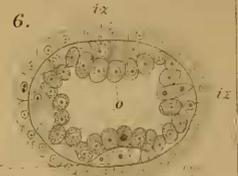
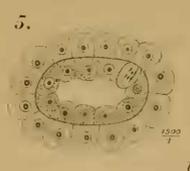
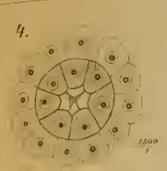
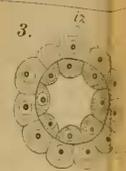
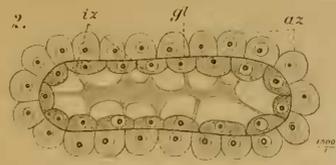
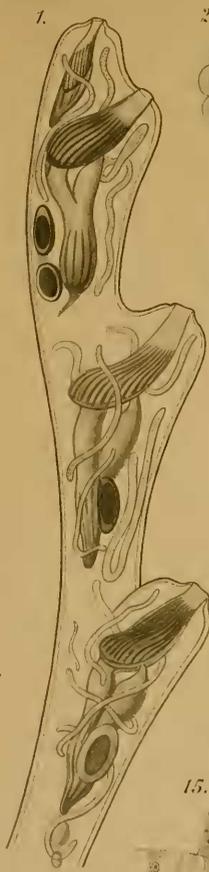
Fig. 28—33. Eier; Richtungskörperchenbildung und erste Teilung.

Fig. 34—47. Furchung.

Fig. 48—53. Längsschnitte durch die aus den Eiern entstandenen eiförmigen Stadien (Männchen?).

Fig. 54—56. Querschnitte durch den hinteren Körperabschnitt derselben.

Fig. 57. Flächenschnitt durch den vorderen Pol derselben (Polzellen).



19.



20.



21.



22.



23.



24.



25.



26.



27.



28.



29.



30.



31.



32.



33.



34.



35.



36.



37.



38.



39.



40.



41.



42.



43.



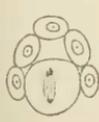
44.



45.



46.



47.



48.



49.



50.



51.



52.



pz.

53.



54.



55.



56.



57.

